

Intelligente Mobilität: die Potenziale und Wirkungen von multimodalen Verkehrsinformationssystemen untersucht am Beispiel des Wiener Routenplaners AnachB.at

Götzenbrucker, Gerit; Köhl, Margarita

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Götzenbrucker, G., & Köhl, M. (2011). Intelligente Mobilität: die Potenziale und Wirkungen von multimodalen Verkehrsinformationssystemen untersucht am Beispiel des Wiener Routenplaners AnachB.at. *SWS-Rundschau*, 51(4), 467-485. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-374111>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Intelligente Mobilität

Die Potenziale und Wirkungen von multimodalen Verkehrsinformationssystemen untersucht am Beispiel des Wiener Routenplaners AnachB.at

Gerit Götzenbrucker/Margarita Köhl (Wien)

Gerit Götzenbrucker/Margarita Köhl: *Intelligente Mobilität. Die Potenziale und Wirkungen von multimodalen Verkehrsinformationssystemen untersucht am Beispiel des Wiener Routenplaners AnachB.at* (S. 467–485)

Die Förderung von nachhaltiger Mobilität gilt als eines der Hauptziele der zukunftsorientierten Stadtentwicklung. Visionen betreffend intelligente städtische Infrastruktur kommt in Verkehrsinformationssystemen besondere Bedeutung zu. Sie sollen umweltverträgliches nachhaltiges Verkehrsverhalten fördern. Ob sie diesen Erwartungen entsprechen können, wurde jedoch bisher kaum erforscht. Das transdisziplinäre Projekt »ITSworks« verfolgte daher das Ziel, die Wirkungen auf das individuelle Verkehrsverhalten zu untersuchen. Als Beispiel diene der multimodale Routenplaner AnachB.at, der für die Region Wien seit 2009 im Internet zur Verfügung steht. Während sich eine Delphi-Studie Fragen der zukünftigen gesellschaftlichen technischen Weiterentwicklung widmete, wurde die Perspektive der NutzerInnen im Rahmen eines »Testlabors« erhoben. Die Ergebnisse zeigen, unter welchen Bedingungen Wirkungen erzielt werden können.

Schlagworte: intelligente Verkehrsinformationssysteme, Advanced Traveller Information Systems (ATIS), nachhaltige Mobilität, Delphi-Studie, Zukunftsforschung

Gerit Götzenbrucker/Margarita Köhl: *Intelligent Mobility. Potentials and Impacts of Multi-modal Traveller Information Systems – the Case of AnachB.at in Vienna* (pp. 467–485)

Fostering sustainable mobility is considered a pre-eminent goal for the future development of cities. Within »Smart City« scenarios Advanced Traveller Information Systems (ATIS) are envisioned as tools that are expected to enhance more environment-friendly mobility behavior. But: Whether ATIS can meet these expectations has not been investigated systematically yet. As a result, the transdisciplinary research project »ITS works« examined the impact of travel information acquisition on mobility behavior using the example of a new multi-modal traveller information system for the Vienna region called AnachB.at. While a Delphi study explored how ICTs like ATIS shall be socially and technologically embedded in the future, a »test-setting« was implemented to gain insight into the users' perspectives. The results demonstrate on what terms ATIS can affect mobility behavior.

Keywords: intelligent traffic information systems, Advanced Traveller Information Systems (ATIS), sustainable mobility, Delphi study, future studies

1. Einleitung

Entscheidungen hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl werden zunehmend flexibler und komplexer. Die Geographien von sozialen Netzwerken und Bewegungsmustern werden nämlich nicht nur von der *physischen* Fortbewegung von Menschen im Freizeit- und Arbeitskontext, sondern auch von *imaginativen* Vorstellungen, *virtuellen/ digitalen* Aktivitäten im Internet und *kommunikativen Komponenten* (zwischen Personen) geformt (Larsen et al. 2006, 47–48).

Das im Rahmen dieses Beitrags vorgestellte Projekt ITSwor¹ untersucht, unter welchen Bedingungen digitale Kommunikationstechnologien eine Veränderung des Verkehrsverhaltens bewirken können. Dabei wurde insbesondere auf intelligente Verkehrsinformationssysteme (in der erweiterten, individualisierten Form *Advanced Traveller Information Systems* ATIS) und ihren Beitrag zu »nachhaltiger Mobilität« (Minge et al. 2001, 193) fokussiert – nämlich auf deren Chancen zur Erschließung von Infrastruktur bei gleichzeitiger Minimierung von Umweltbelastungen. Vor allem Informationen auf mobilen Endgeräten können die Art und Weise verändern, wie Wege geplant und zurückgelegt werden und quasi zur Reorganisation der Mobilitätsbedürfnisse »on the fly« führen (Lenz 2005, 4).

Wie intelligente Verkehrsinformationssysteme in Zukunft den NutzerInnen die Orientierung in einer komplexen urbanen Umwelt resp. »intelligenten Stadt« erleichtern sollen, zeigt eine mit 31 ExpertInnen durchgeführte Delphi-Studie. So werden sich zukünftig nicht nur unterschiedliche Fortbewegungsarten überschneiden und wechselseitig beeinflussen, sondern auch diverse, zumeist personalisierte Nutzungsweisen der Verkehrsinformationssysteme entwickeln. Das Projekt legt im Rahmen einer Aktionsforschung zudem offen, wie der aktuell existierende multimodale Routenplaner *AnachB* für die Region Wien von (potenziellen) NutzerInnen adoptiert, in den Alltag integriert und evaluiert wird.

Der Artikel befasst sich ausgehend von bestehenden Möglichkeiten der intelligenten Mobilitäts-»Steuerung« und des Verkehrsinformationssystems von *AnachB* (Kap. 2) auch mit zukünftigen Varianten der Mobilitätsplanung. An eine theoretische Reflexion in Kapitel 3 knüpft die Vorstellung internationaler Studien zum Thema intelligente Verkehrssteuerung an (Kap. 4). Die Beschreibung der angewandten Methoden (Aktionsforschung und Delphi-Studie) in Kapitel 5 leitet anschließend eine Diskussion der Ergebnisse, insbesondere zur idealen Ausgestaltung und den Wirkungen von *AnachB* ein (Kap. 6–7). Zudem geben die Delphi-ExpertInnen Prognosen hinsichtlich der Ausrichtung zukünftiger ATIS im Rahmen der Evaluation von vier Szenarien ab

1 ITSwor¹ ist ein im Rahmen des FFG-Forschungsschwerpunktes »ways2go« durchgeführtes Projekt, dessen MitarbeiterInnen unterschiedlichen Fachrichtungen angehören – Publizistik- und Kommunikationswissenschaft (Gerit Götzenbrucker, Margarita Köhl), Umweltpsychologie (Renate Cervinka), Verkehrs- und Stadtpsychologie (Cornelia Ehmayer, Tanja Gerlich), Soziologie (Ralf Risser, Clemens Kaufmann), Marktforschung (Helene Karmasin), Mobilitätsforschung (Max Herry), Verkehrsplanung (Hans Fiby, Klaus Heimbuchner), Ziviltechnik und Beratung (Werner Rosinak, Eva Favry, Helmut Hiess).

(Kap. 8): Neben der Evaluation des bestehenden Angebots wird auch die Abschätzung möglicher Technikfolgen für Mensch und Gesellschaft im Sinne von Nachhaltigkeit mit einbezogen. Abschließend werden wesentliche Ergebnisse bilanziert und es erfolgt ein Ausblick auf künftige Forschungsaktivitäten zu Verkehrsinformationssystemen.

2. Intermodale Routenplaner als Herausforderung

In einigen europäischen Stadtregionen (z. B. München, Berlin, London und im Ruhrgebiet) wurden in den letzten Jahren multimodale, dynamische Verkehrsinformationssysteme eingerichtet, die einen Vergleich der Reisezeiten verschiedener Verkehrsmittel unter Berücksichtigung der aktuellen und zukünftigen Verkehrslage erlauben. Für die »Vienna Region« (Wien, Niederösterreich, Burgenland) steht seit Juni 2009 mit dem Routenplaner *AnachB* ein derartiges kostenfreies, multimodales Echtzeit-Verkehrsinformationssystem im Internet zur Verfügung (www.AnachB.at). Wiener VerkehrsteilnehmerInnen können sich damit Wegstrecken für unterschiedliche Verkehrsmittel – Modi – im Vergleich anzeigen lassen (z. B. für den öffentlichen Verkehr, Auto, Rad oder Fußweg). Dieser Routenplaner wurde entwickelt und wird betrieben von ITS Vienna Region, einem Verkehrsmanagement-Projekt, das im Verkehrsverbund Ostregion VOR GmbH angesiedelt ist. *AnachB* und auch andere Routenplaner stehen damit in unmittelbarer Konkurrenz zu kostenpflichtigen Navigationsgeräten für den Autoverkehr und kostenlosen Geodiensten aus dem Internet (z. B. Google Earth und Maps).

Abbildung 1: Startseite von www.AnachB.at



Das multimodale Verkehrsinformationssystem *AnachB* wird allerdings nicht nur als Dienstleistung betrachtet, sondern ist auch mit beträchtlichen verkehrspolitischen Erwartungen verbunden – es soll u. a. umweltverträgliches, nachhaltiges Verkehrsver-

halten fördern (Forschungs- und Technologiebericht des Bmvt 2011). Diese Erwartungen beruhen auf der Annahme, dass durch die Schließung bestehender Informationslücken, insbesondere über Angebote und Wegzeiten im öffentlichen Verkehr, rationalere Entscheidungen zugunsten des öffentlichen Verkehrs gefördert werden können.

Diese auf einem rationalen Erklärungsmodell für das Verkehrsverhalten beruhende Annahme ist jedoch zu hinterfragen, zumal die Wirkungen von multimodalen Verkehrsinformationssystemen auf das Verkehrsverhalten bislang noch nicht systematisch erforscht wurden. Unser inter- und transdisziplinäres Forschungsteam versuchte, diese Lücke zu schließen und stellte sich folgenden Forschungsfragen:

- Unter welchen Bedingungen können multimodale Routenplaner zu individuellen Verhaltensänderungen motivieren?
- In welchem Ausmaß kann ein intermodaler Routenplaner wie *AnachB* die Verkehrsmittelwahl zugunsten des Umweltverbundes (öffentlicher Verkehr, Radfahren, Fußwege) beeinflussen?
- Wie werden intelligente Verkehrsinformationssysteme in Zukunft gestaltet sein und das Leben in Ballungsräumen beeinflussen?

3. Von der Theorie zur Praxis: Wie können digitale Informations- und Kommunikationstechnologien Mobilität beeinflussen?

Mobilität spielt sowohl im Arbeits- und Freizeitkontext als auch im Zusammenhang mit dem Transport von Gütern eine wichtige Rolle (Büchs et al. 2001, 248). *Physische Mobilität*, verstanden als das Bedürfnis von Personen, unter Zuhilfenahme eines Verkehrsmittels an ein gewünschtes Ziel zu gelangen, weist neben positiven Effekten für das gesellschaftliche Leben (wie gesteigerte Flexibilität und Autonomie) jedoch auch negative Effekte (wie Gesundheits-, Umwelt- und Sicherheitsrisiken) auf. Durch die Förderung von »nachhaltiger Mobilität«² (Minge et al. 2001, 193) sollen diese externen sozialen Kosten minimiert werden.

Hier können digitale und zunehmend mobile Kommunikationstechnologien durchaus unterstützend wirken; nicht nur im Zuge der Überwindung von Raum- und/oder Zeitgrenzen (z. B. Koordinationsfunktion), sondern auch an der Schnittstelle zwischen AkteurInnen und Informationen: Verkehrsinformationen können ebenso aus dem Internet wie von anderen digitalen Endgeräten empfangen, ausgelesen und versandt werden. Im Sinne erweiterter, sog. *augmentierter Realitäten*³ wären Informationen zu Verspätungen, Anschlussmöglichkeiten, Park & Ride etc. mittels digitaler Schnittstellen sowohl auf dem Routenplaner als auch mittels Einblendungen auf realen Objekten wie Windschutzscheiben oder Verkehrszeichen »sichtbar«.

2 Mit dem Begriff der »nachhaltigen Mobilität« wird eine Mobilität bezeichnet, die keine negativen Auswirkungen auf gegenwärtige und zukünftige Generationen hat (Minge et al. 2001, 193).

3 Computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung insbesondere durch die visuelle Darstellung von Information mittels Einblendung. Beispielsweise können Verkehrszeichen zusätzliche digitale Informationen speichern und von mobilen Endgeräten ausgelesen werden.

Technologische Möglichkeiten der Informationsverarbeitung begründen bereits heute sog. »digitale Lebensstile«, welchen die technologische Unterstützung der Lebensplanung zugrunde liegt, und die mit dem Prozess der *Mediatisierung* des Alltags einhergehen (Krotz 2007). Digitale Informations- und Kommunikationstechnologien (I&K) sind nicht nur allgegenwärtig (*ubiquitous*), sondern mittlerweile auch unsichtbar (*pervasive*) und dringen in sämtliche Bereiche unseres täglichen Lebens ein – was soziales Handeln zu mediatisiertem Handeln macht. Es ist des Weiteren davon auszugehen, dass digitale Kommunikationstechnologien und die aktuellen Medienformate (Print, Hörfunk, TV) zu Hybridmedien verschmelzen und zunehmend alltagsrelevante Informationen (»news you can use«) einbeziehen werden (Wetter, Verkehr, Feinstaubbelastung etc.). Sog. *mash-up-media* werden nicht nur Brücken zu Informationen im Internet (z. B. Geodiensten), sondern auch zu Umgebungsinformationen und anderen InternetnutzerInnen darstellen. Mobile *internetfähige* I&K wie das Smartphone schaffen zudem einen »hybriden Raum« (de Souza e Silva 2006) im Sinne vermischter Realitäten, indem sie die Gleichzeitigkeit von physischen und virtuellen Handlungen ermöglichen.

Welchen Beitrag nun intelligente Verkehrsinformationssysteme für die nachhaltige Entwicklung der intelligenten Städte der Zukunft (*Smart Cities*, in welchen u. a. Energiesysteme mit Mobilitätssystemen kommunizieren sollen: <http://cities.media.mit.edu/>) leisten können, stellt eine zentrale Frage des vorliegenden Forschungsprojekts dar. »Networked urbanism« als Zukunftskonzept bedeutet nämlich, dass digitale Kommunikationsmöglichkeiten jedwede Mobilitätsbedürfnisse zeitecht und aktuell unterstützen werden (Graham/ Marvin 2001, Sheller 2004).

Inwieweit digitale Kommunikationstechnologien zu einer Veränderung des Verkehrsverhaltens führen können, hängt wohl auch vom Zusammenspiel *physischer* und *digitaler Mobilitätsbedürfnisse* (Minge et al. 2001, 194) ab. Digitale Mobilität umfasst alle Formen von Bewegung, die physische Mobilität potenziell ersetzen. Dazu gibt es kontroverse Standpunkte: Einerseits ermöglichen mobile Kommunikationstechnologien »personalisiertes Netzwerken« (Wellmann 2001), was die persönliche Flexibilität erhöht und auch Auswirkungen auf die (potenziellen) Aufenthaltsorte hat. Schnellere Informationsflüsse und/ oder eine Zunahme von Arbeitsaufgaben können demnach zur Steigerung physischer Mobilität führen. Andererseits kann digitale Mobilität die physische auch ergänzen und damit die Planung und Koordination von Wegen erleichtern (Plaut 2004) oder Wege generell ersetzen (z. B. im Zuge von Telearbeit; Golob/ Regan 2001, Mingé et al. 2001).

Im Zusammenhang mit Perspektiven, die *virtuelle Welten* und *augmentierte* Stadtumgebungen als zukünftige Treffpunkte und Umschlagplätze für soziales Handeln sehen (Smart et al. 2007), kann digitale Mobilität als nachhaltig im Sinne des Klima- und Umweltschutzes bezeichnet werden: Das Treffen zweier Freunde in Gestalt ihrer Avatare (virtuellen Stellvertreter) in einem virtuellen Café (im Internet) verursacht weniger CO₂-Ausstoß als ihre Anreise mit dem Auto zu einem physischen Treffen.

Aber auch die »computergestützte« Erweiterung der Realitätswahrnehmung und Anreicherung von Objekten kann nachhaltige Mobilität fördern: *Intelligente* Stadtumgebungen bieten durch eingelagerte Informationen die Möglichkeit, sich aktuell über die Verkehrssituation oder die Warenangebote in der Umgebung zu informieren und

z. B. Wege zu sparen.⁴ Aktuell bereits verfügbare Dienste wie das elektronische Anfordern von Parktickets werden zukünftig durch intelligente Schnittstellen ergänzt werden (etwa zur Navigation oder zur Sichtbarmachung virtueller Anzeigetafeln). So sollen Objekte/ Personen erkannt und mit relevanten Daten aus dem Internet verknüpft werden. Es ist denkbar, dass in Zukunft auch der Körper in den elektronischen Datenverbund mit einbezogen wird (*body area networks*, siehe u. a. Chen et al. 2010). So könnten VerkehrsteilnehmerInnen individuell ihre Energiebilanz/ ihren CO₂-Fußabdruck oder den Fitnessfaktor messen (Fuß- oder Radwege) und mit anderen via Internet vergleichen. Welche Folgen derartige Datenverknüpfungen und Personalisierungen für den Schutz der persönlichen Rechte von BürgerInnen haben werden, ist derzeit Gegenstand heftiger Diskussionen (Trojanov/ Zeh 2009, Zeger 2009, www.privacyinternational.org).

Alle Argumente für den Einsatz digitaler Kommunikationstechnologien und der damit verbundenen digitalen Mobilität zusammengefasst, lassen sich folgende Wirkungen auf andere Formen der Mobilität feststellen:⁵ Die Notwendigkeit der physischen Mobilität kann einerseits entweder ganz oder teilweise entfallen (z. B. Onlineshopping), andererseits kann aber auch erhöhte Mobilität entstehen (z. B. durch vereinfachten Zugang zu Reisezielen mittels Internet).

4. Internationale Studien: Intelligente Verkehrsinformationssysteme im Lichte der Forschung

Neben jenen Applikationen, die dem Verkehrsmanagement dienen, zählen auch sogenannte *Advanced Traveller Information Systems* (ATIS), also Systeme, die sich an den Einzelnen richten, zu intelligenten Verkehrsinformationssystemen (McQueen et al. 2002, 31). Als Beispiele können Navigationssysteme, Routenplaner im Internet und/ oder auf mobilen Endgeräten angeführt werden (Schofer et al. 1993, Lyons et al. 2008). In einer zunehmend komplexeren Umwelt, die durch eine Vielzahl von Handlungsoptionen gekennzeichnet ist, nimmt der Entscheidungsdruck im Rahmen der Verkehrsmittelwahl stetig zu. Da Routinen diesen Entscheidungsdruck reduzieren, steigert die »Routinisierbarkeit« eines Verkehrsmittels dessen Attraktivität maßgeblich. Personalisierte Versionen intelligenter Verkehrsinformationssysteme können diesen Entscheidungsdruck minimieren, indem sie die VerkehrsteilnehmerInnen durch Informationen und Empfehlungen bei der Organisation und Koordination von Wegen unterstützen, den Zugang zu Mobilitätsleistungen erleichtern, niedrige Transaktionskosten (Informationsbeschaffungs- und Abwicklungskosten) erfordern und Übergänge zwischen einzelnen Verkehrsmitteln optimieren (Maertins 2005). Neben dem gesamtgesellschaftlichen Mehrwert (»*indirect community value*«), der etwa in der Förde-

4 Heute sind sog. *location based services* im Aufbau, die Smartphones mit direkter Umgebungsinformation wie z. B. Informationen über naheliegende Restaurants oder Tankstellen beschicken und im Umgebungsplan des Routenplaners anzeigen.

5 Eine detaillierte Erläuterung der Ansätze zum Verhältnis von digitalen Kommunikationstechnologien und Verkehrsverhalten nimmt Lenz (2005) vor.

rung von Nachhaltigkeit bestehen kann, weisen die Systeme also einen unmittelbaren persönlichen Wert (*»direct personal value«*, z. B. Zeit- oder Kostenersparnis durch Verkehrsinformation) auf. Werden intelligente Verkehrsinformationssysteme in der Entscheidungssituation herangezogen, besteht, wie eine Studie von Tsirimpa et al. (2005) zeigt, die Möglichkeit, dass die NutzerInnen *»besser informierte«*, also rationalere Entscheidungen treffen.

Ob sich die schlummernden Potenziale von intelligenten Verkehrsinformationssystemen entfalten können, hängt jedoch nicht ausschließlich von den Merkmalen des Systems ab. Die Nutzung wird nämlich vom komplexen Zusammenspiel von sozialen resp. nutzerspezifischen Faktoren (Meinungen, Normen, Gewohnheiten), wegbezogenen Faktoren (bekannter oder unbekannter Weg) und psychologischen Entscheidungsmechanismen gerahmt. Die VerkehrsteilnehmerInnen richten ihre Entscheidungen also nicht bloß am maximalen Nutzen, sondern auch am situativen Rahmen der Entscheidungssituation und an ihren persönlichen Befindlichkeiten aus. Zusätzliche Alternativen werden speziell dann gesucht, wenn vormalig getroffene Verkehrsentscheidungen bereut wurden (Lyons et al. 2008, 5). Dementsprechend spielen bei der Verkehrsmittelwahl neben *»harten Komponenten«* wie Zeit- und Geldersparnis auch *»weiche Komponenten«* wie Komfort, soziales Umfeld oder das Image eines Verkehrsmittels eine entscheidende Rolle. Zudem sind die Lebensumstände für die langfristige Formung von Mobilitätsmustern von besonderer Bedeutung. Da das Verkehrsverhalten größtenteils durch Gewohnheiten geformt wird, besteht hauptsächlich in Umbruchsituationen (Elternschaft, Wohnungswechsel etc.) die Möglichkeit der Veränderung (Dienel 2006).

Aufgrund der großen Bedeutung der sozialen Rahmenbedingungen gelten jene Verkehrsinformationssysteme als zukunftsweisend, die sich an vernetzten VerkehrsteilnehmerInnen (*»connected travellers«*) orientieren. Hier können die NutzerInnen untereinander Informationen austauschen, eigene Erfahrungen beisteuern und die vom System bereitgestellten Informationen kommentieren oder berichtigen (Shirra 2009). Neben der Einbindung von *nutzergenerierten* Inhalten stellt auch die Personalisierung der Systeme eine zukünftige Herausforderung dar. So könnte zukünftig ein *virtueller Assistent* die NutzerInnen vor und während jedem/s Weg/es begleiten und personalisierte Informationen zur Verfügung stellen (vgl. Simonov/ Bridgeman 2009). Die Basis für eine umfassende Einführung solcher *virtueller Assistenten* ist jedoch eine plattform- und verkehrsmittelunabhängige Datenbank.

Die nächste Generation von Verkehrsinformationssystemen, so genannte *»Future Traveller Information Systems«* (FTIS) (Weihong-Guo et al. 2008), zeichnen sich durch permanente Verfügbarkeit und Vernetzung mit dem lokalen Umfeld aus (vgl. Crang/ Graham 2007). Einerseits werden zeitechte Verkehrsdaten und die Beiträge aller NutzerInnen gesammelt, andererseits aber nur personalisierte Informationen an die NutzerInnen abgegeben, was die Nutzung sehr effizient macht.

Obwohl der von uns evaluierte Routenplaner *AnachB* heute noch weit von derartigen Entwicklungsstufen entfernt ist, wird aufgrund der rasanten Innovationszyklen in unserer Gesellschaft (siehe z. B. Moor'sches Gesetz, vgl. Hamilton 1999), wonach

sich die Leistung der Prozessoren alle 18 Monate verdoppelt, sowie weiterer zu erwartender radikaler Innovationen im Technologiesektor (vgl. Latzer 2009) in wenigen Jahren mit personalisierten und erweiterten Angeboten zu rechnen sein.⁶

5. Methoden-Triangulation

Um das Projektziel der inter- und transdisziplinären Evaluation des multimodalen Routenplaners *AnachB* zu erreichen, wurden sozialwissenschaftliche, psychologische und technikwissenschaftliche Methoden eingesetzt: Neben einem Delphi-Verfahren⁷ (Häder 2009) zur Prognose der zukünftigen Entwicklung wurde der Routenplaner auch im Zuge einer Aktionsforschung evaluiert, wobei Gruppendiskussionen, semiotische Analysen, Mobilitätserhebungen und verkehrswissenschaftliche Szenariotechniken angewandt wurden.

Aus Platzgründen soll im Folgenden nur auf das sog. »Testlabor«, die konkrete Evaluation des Routenplaners *AnachB*, sowie auf die Zukunftsperspektiven von intelligenten Verkehrsinformationssystemen im Allgemeinen eingegangen werden (ITS-works 2010). Diese beiden methodischen Zugänge – Delphi-Verfahren und Aktionsforschung – können durchaus als komplementär betrachtet werden: Denn einerseits ist ExpertInnenwissen ausschlaggebend für die zukünftige Weiterentwicklung, Ausgestaltung und Ausrichtung der Systeme, andererseits entscheidet deren soziale Einbettung über die Entfaltung ihrer Wirkungen.

5.1 Delphi-Prognose

Die Delphi-Studie umfasste insgesamt drei Befragungswellen zwischen Juni 2009 und Mai 2010 und fokussierte auf zukünftige Entwicklungen im Bereich der Verkehrsinformationssysteme. Insgesamt diskutierten 31 ExpertInnen (fünf davon weiblich) einen Katalog von möglichen Ausgestaltungsvarianten, Designoptionen, zukünftigen technisch-sozialen Entwicklungen sowie Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Umwelt. Der Pool setzte sich aus VerkehrsexpertInnen (Verkehrswissenschaft, -planung und -politik), Mitgliedern von »think tanks« wie Forschungseinrichtungen und BeraterInnen, sowie aus MedienvertreterInnen und MedienkünstlerInnen zusammen. Ziel dieser Mischung war, die Attraktivität des Panels zu steigern und auch kontroverse Standpunkte einzuholen, um die Dynamik einer »Gruppendiskussion« zu erreichen. Während in der ersten Welle qualitative Interviews geführt wurden, um ein möglichst breites Meinungsspektrum auszuloten, wurden die Daten in der zweiten (n = 27) und dritten Befragungswelle (n = 26) jeweils mittels Online-Fragebogen einer weiteren

6 Das Folgeprojekt »MyITS« befasst sich seit Anfang 2011 mit den Personalisierungsmöglichkeiten für den Routenplaner *AnachB*. MyITS soll eine bedürfnisorientierte Suche ermöglichen und einen intelligenten, selbstlernenden Empfehlungsalgorithmus enthalten.

7 Die Delphi-Methode ist ein Verfahren zur anonymen, wiederholten ExpertInnenbefragung. Die mehrfache Befragung ermöglicht eine diskussionsähnliche Abklärung der einzelnen Standpunkte und führt zu prognostischen Aussagen.

Abschätzung unterzogen.⁸ Die Ergebnisse wurden jeweils in die darauf folgende Befragungsrunde eingearbeitet, sodass sich in der finalen dritten Runde eine abschließende Bewertung der ExpertInnenmeinungen ergab und Szenarien der Zukunft von Verkehrsinformationssystemen entwickelt werden konnten. Diese ExpertInnenprognosen bildeten eine wichtige Rahmung für die Einschätzung der weiteren Ergebnisse des Projekts ITSworks, die im Zuge der Evaluation des Routenplaners und der Aktionsforschung erhoben wurden.

5.2 Aktionsforschung

Im »Testlabor« von ITSworks wurde eine *Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden* der Sozialforschung sowie der Verkehrsforschung angewandt, um den Routenplaner *AnachB* quasi »im Feld« auf seine Praxistauglichkeit und seine Wirkung auf das individuelle Verkehrsverhalten zu überprüfen. Es wurde eine problemzentrierte, prozessuale *Aktionsforschung* durchgeführt, bei der 38 (nach Quotenplan rekrutierte)⁹ PKW- und Führerschein-BesitzerInnen vor, während und nach der Benutzung des intermodalen Routenplaners *AnachB* beobachtet, befragt und beraten wurden.

Im Zuge von drei *Gruppeninterviews* wurden die Erfahrungen der Testpersonen mit *AnachB* ausgelotet und reflektiert (nach Flick 2006, 168–181) sowie Probleme mit dem System erhoben und Verbesserungsvorschläge diskutiert. Insgesamt fanden auch drei *standardisierte Befragungswellen* vor und nach der Absolvierung des Testlabors statt, um die individuellen Rahmenbedingungen der Verkehrsmittelwahl besser abschätzen zu können. Zudem wurden die Mobilitätsdaten der Testpersonen mittels Wegebögen erfasst, um ihre *Wegekett*en und Verkehrsmittelpräferenzen zu analysieren und eine quantitative Wirkungsabschätzung zu ermöglichen.

6. Was sollte ein »ideales« intelligentes Verkehrssystem bieten?

Welche Voraussetzungen ein intelligentes Verkehrsinformationssystem idealerweise erfüllen sollte, um maximale Wirksamkeit zu entfalten, wurde sowohl im Rahmen der Delphi-Studie als auch von den Testpersonen erfragt.

Die Delphi-ExpertInnen (in Folge ExpertInnen genannt) meinen, dass neben der individuellen Bereitschaft, digitale Verkehrsinformationen zur Planung und Durchführung von Wegen heranzuziehen, zum einen die Qualität der bereitgestellten Informationen

8 Insgesamt waren nach der qualitativen ersten Interviewrunde zwei Abstimmungsrunden nötig, um die gewonnenen Erkenntnisse sinnvoll zu strukturieren und zu gewichten. Aus den Ergebnissen der zweiten Runde wurden zudem vier Zukunftsszenarien entwickelt, deren Eintrittswahrscheinlichkeit die ExpertInnen abschätzten. Mit maximal drei Befragungsrunden konnte die Teilnahme eines Großteils der Befragten sichergestellt werden (26 von 31 waren bis zum Schluss dabei), bei jeder weiteren Runde hätte erfahrungsgemäß (Häder 2009) mit sog. »ExpertInnen-Sterben« gerechnet werden müssen.

9 Die TeilnehmerInnen sollten gleichermaßen aus der Kernstadt Wien, den Außenbezirken und dem Umland kommen. Das Durchschnittsalter betrug 37 Jahre (Bandbreite zwischen 19 und 69 Jahren). Der Männerüberhang (30 Männer, acht Frauen) konnte leider nicht ausgeglichen werden. Erfahrungsgemäß sind es laut Ergebnissen der Diffusionsforschung vorzugsweise junge, besser gebildete Männer, die Innovationen/ neue Technologien am schnellsten adoptieren (Rogers/Shoemaker 1971).

und zum anderen die Ausgestaltung des Systems ausschlaggebende Faktoren sind. Sowohl die ExpertInnen als auch die Testpersonen betonen, dass präzise und korrekte – die aktuelle Verkehrssituation widerspiegelnde – Echtzeit-Information angeboten werden muss, da bei unvollständigen oder nicht korrekten Informationen das Vertrauen in das System sinkt.

Als wichtigste Funktion stuften die ExpertInnen Routenvorschläge und Reisezeitberechnung ein. Neben der Vorausplanung von Verkehrswegen (*pre-trip*) sei vor allem auch deren mobile Planbarkeit (*on-trip*) besonders bedeutsam. So wurde mehrmals betont, dass das evaluierte System AnachB auch auf mobilen Endgeräten abrufbar sein sollte. Das sehen auch die Testpersonen so.

Auf *Qualitätskriterien* von ATIS angesprochen, nannten die ExpertInnen vor allem den niederschweligen, unkomplizierten Zugang, die NutzerInnenfreundlichkeit, die Abstimmung auf konkrete Bedürfnisse von Einzelpersonen bzw. Zielgruppen oder auch auf konkrete Reisesituationen bzw. Nutzungsorte. Um einen möglichst *intuitiven Zugang* zu gewährleisten, sollten ATIS »selbstlernend auf individueller Ebene« und »einfach und verständlich« sein. Für eine *zukunftsträchtige Ausgestaltung* der Systeme im Sinne der BenutzerInnenfreundlichkeit sind für die ExpertInnen jedenfalls die Logik der Menüführung, ein ansprechendes grafisches Design und eine global verständliche Symbolsprache bestimmend. Fast ebenso wichtig scheinen realitätsnahe Symbole sowie eine verständliche Bündelung der Information. Textinformation, akustische Information und Sprachsteuerung sind demgegenüber vernachlässigbar.

In der Gruppe der Testpersonen oszillieren die Meinungen zur Ausgestaltung des Verkehrsinformationssystems zwischen zwei Polen: Während sich eine Gruppe gerne selbständig Informationen aus dem System holt und meint, zuviele Anweisungen und Bedienungselemente würden das System überfrachten, sieht die andere Gruppe weit höheren Bedarf, sich vom System selbst leiten zu lassen. Hierzu wären jedenfalls gezieltere sozialpsychologische Studien erforderlich.

Aus ExpertInnensicht kann der persönliche Wert von Verkehrsinformationen durch die Bereitstellung von individualisierten Informationen gesteigert werden: Neben Zusatzinformationen über Infrastruktur (Parks, Parkhäuser, Rolltreppen) werden auch ortsbezogene Informationen (Restaurants, Einkaufsmöglichkeiten etc.) und Informationen zu speziellen Services (wie z. B. Mitfahrgelegenheiten) als besonders wichtig eingestuft. ExpertInnen wie Testpersonen sind sich einig, dass die *Personalisierung* von Information zukünftig über den Erfolg von Verkehrsinformationssystemen entscheiden wird.

Über den unmittelbaren *persönlichen* Wert, den ATIS für die individuellen NutzerInnen aufweisen können, hinausgehend richtet sich der Fokus der Studie zudem auf die Evaluation des indirekten *gesellschaftlichen* Werts im Sinne der Potenziale zur Förderung von umweltfreundlichem Mobilitätsverhalten.

7. Welche Wirkungen entfaltet der intermodale Routenplaner AnachB?

7.1 Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl: Frauen als Hoffnungsträgerinnen?

Eines der Ziele der Delphi-Studie war herauszufinden, ob intelligente Verkehrsinformationssysteme in der Lage sind, nachhaltige Mobilitätslösungen zu fördern. Unter

anderem sollte die Frage geklärt werden, welche Personen prinzipiell zu einem Umstieg vom Auto auf öffentliche Verkehrsmittel bereit wären. Im Zuge der Charakterisierung eines sog. »wechselbereiten Prototyps« herrschte weitgehend Konsens: Die meisten ExpertInnen meinen, dass die Person zwischen 21 und 40 Jahre alt und (eher) weiblich ist (20 ExpertInnen); etwas weniger kommen überein, dass diese Person über einen höheren Bildungsgrad verfügt, sich in Ausbildung befindet oder in einem Beschäftigungsverhältnis steht. Die Person wird hauptsächlich als aufgeschlossen, kontaktfreudig und flexibel charakterisiert und verfüge über »ein hohes umweltorientiertes Verantwortungsgefühl«.

Im Hinblick auf diese definierte Zielgruppe werden jedoch noch gezieltere Maßnahmen zu setzen sein. Zumal der Bekanntheitsgrad von Verkehrsinformationssystemen in Österreich im Jahr 2009 generell erst bei knapp sieben Prozent lag (zwei Prozent der Befragten des Info Effekt-Projekts kannten »AnachB«), wird zukünftig gezielt in Werbe- und Marketingmaßnahmen innerhalb dieser Fokus-Zielgruppe investiert werden müssen. Ebenso sind die derzeit uninteressierten, weil mit Navigationssystemen versorgten AutofahrerInnen als kaum erreichbare »Problem(ziel)gruppe« anzusehen. Um diese Gruppe zu nachhaltigem Verkehrsverhalten zu bringen, wären gezielte verkehrspolitische Maßnahmen notwendig.

Die ExpertInnen wurden zudem aufgefordert, verschiedene Faktoren der Verkehrsmittelwahl wie z. B. *Komfort*, *Zeit* oder *Geld* in unterschiedlichen sozialen Situationen zu bewerten. Diese Faktoren wurden in der ersten Delphi-Befragungsrunde als die entscheidenden für die zukünftige Entwicklung nachhaltiger Verkehrskonzepte identifiziert, wobei der Faktor »Komfort« sich erst seit wenigen Jahren in einschlägigen Studien findet. Im Zuge der weiteren Delphi-Abstimmung wurden noch Arbeits-, Freizeit- und Versorgungswege unterschieden (vgl. Dangschat/Segert 2009). Einigkeit herrschte darüber, dass der Faktor »Komfort« die Verkehrsmittelwahl sowohl bei ungewohnten Versorgungswegen als auch bei ungewohnten Wegen im Arbeits- und Freizeitkontext am stärksten beeinflusst: Hier ergibt sich eine reelle Chance für den Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel oder das Fahrrad. Bei Routinewegen von der und zur Arbeit entscheidet jedoch der Faktor »Zeit«. Zudem sind hier eingefahrene Routinen kaum zu durchbrechen, da Ressourcen, Handlungsspielräume und positive Anreize fehlen. So sprachen auch die Testpersonen von der Unmöglichkeit, in der warmen Jahreszeit mit dem Rad ins Büro zu fahren, da am Arbeitsplatz Dusch- und Umkleidemöglichkeiten fehlen. Ebenso gestehen einige Testpersonen ein, dass »heutige Autos eigentlich bereits zum Wohnzimmer geworden« sind und »zuviel Komfort« bieten. Ein eventueller positiver Anreiz für das Umsteigen auf öffentliche Verkehrsmittel könnte angesichts der morgendlichen Staus das Argument »weniger Stress« sein, was jedoch von der Stadt Wien nicht nachdrücklich kommuniziert werde.

Die TeilnehmerInnen des Testlabors bewerteten den Routenplaner insofern als nützlich, als dieser ihnen »völlig neue Alternativen« zur Bewältigung von Wegen – auch im Wiener Umland – erschloss und v. a. das sehr dichte Busnetz »zum Vorschein brachte«. Zudem sei die Visualisierung der einzelnen Routen in vergleichender Weise ein wichtiger Eckpfeiler für die Verkehrsmittelwahl (welches das bessere/ schnellere/

sicherere sei) und bewegte einige Testpersonen zur Kombination unterschiedlicher Verkehrsmittel (Park & Ride) sowie auch zum streckenweisen Umstieg auf das Fahrrad. Vor allem bei ungewohnten Wegen sei der Routenplaner laut einer Mehrzahl der Testpersonen eine große Hilfe.

Des Weiteren wurden im Rahmen der Delphi-Studie verschiedene Positionen bezüglich der Wirkungspotenziale von intelligenten Verkehrsinformationssystemen identifiziert. Der These, dass durch Informationen und Zusatzleistungen (z. B. elektronische Bezahlssysteme, Count Down-Zeitanzeigen) Widerstände gegenüber öffentlichen Verkehrsmitteln abgebaut werden können, stimmen schon in der zweiten Delphi-Welle beinahe alle ExpertInnen (24 von 27 Personen) eher zu. Auch die These, dass durch das Anzeigen von Alternativen (alternative Routen und Verkehrsmittel) umwelt- und ressourcenschonende Mobilität gefördert werden kann, wurde von den ExpertInnen bestätigt. Mehr als die Hälfte betrachtet es abschließend (dritte Delphi-Welle) als wahrscheinlich, dass intelligente Verkehrsinformationssysteme einen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit leisten werden. Allerdings sieht mehr als die Hälfte das Problem, dass diese Systeme die NutzerInnen dazu verführen, ihre Eigenverantwortung abzugeben und sich ganz auf diese Informationen zu verlassen. Nur die These, dass intelligente Verkehrsinformationssysteme den Anteil der kombinierten Wege (z. B. Auto – öffentlicher Verkehr – Fußweg) steigern können, wurde als eher unwahrscheinlich eingestuft: Hier sind die VerkehrsexpertInnen etwas skeptischer als die anderen ExpertInnen. Daraus ergeben sich für VerkehrsplanerInnen die Anforderungen, kombinierte Systeme wie Park & Ride oder Citybike-Angebote attraktiver zu gestalten und gezielter zu bewerben.

Zum Abschluss wurden die ExpertInnen um eine Abschätzung gebeten, wie viel Prozent der in Wien lebenden Auto- resp. FührerscheinbesitzerInnen in Zukunft regelmäßig ein verkehrsmittelübergreifendes Informationssystem nutzen würden; vorausgesetzt das System ist optimal ausgestaltet, auf einem mobilen Endgerät abrufbar und in der Region hochaktuell. Hier schätzten die ExpertInnen den Anteil auf durchschnittlich 38 Prozent (Mittelwert) ein. Weiters besteht laut ExpertInnenmeinung für durchschnittlich 15 Prozent der aktuell in Wien mit dem Auto zurückgelegten Wege (das sind 32 Prozent aller Wege) die Möglichkeit, dass sie aufgrund von Informationen in intelligenten, multimodalen Verkehrsinformationssystemen mit anderen Verkehrsmitteln (öffentlichen Verkehrsmitteln, Rad oder zu Fuß) zurückgelegt werden.

Die Ergebnisse des Testlabors belegen zudem, dass bei Kenntnis und Nutzung von AnachB eine nachhaltige, wenn auch geringe, Änderung des Mobilitätsverhaltens ausgelöst werden kann: Vier von 22 Testlabor-TeilnehmerInnen – die an der Fragebogen-Nacherhebung teilnahmen – waren auch nach sechs Wochen nachhaltig vom Auto auf andere Verkehrsmittel umgestiegen.

Als Potenziale des Routenplaners beschrieben die TeilnehmerInnen des Testlabors jedenfalls, dass die verkehrsmittelübergreifende Planung einen Vorteil gegenüber anderen Routenplanern, Geodiensten und Navigationsgeräten darstellt, somit »mehr und breitere Informationen« angeboten werden, die »auch den Großraum Wien/Niederösterreich/Burgenland abdecken und nicht nur Wien«. Zudem sei der »Vergleich der

Wegezeiten Öffis und Auto« erstaunlich. »Ich war überrascht über unsere schnellen Öffis«, resümierte eine Teilnehmerin. Auch habe AnachB »zum Radfahren animiert« und gezeigt, dass »gewisse Orte in Wien gar nicht so weit auseinander liegen, und man durchaus auch zu Fuß gehen kann oder auch mit dem Rad fahren«.

7.2 Potenziale für die Förderung von Nachhaltigkeit

Eine zentrale Aufgabe von intelligenten Verkehrsinformationssystemen im Allgemeinen sollte die Förderung nachhaltiger Mobilität sein. Dem Modell der drei Säulen der Nachhaltigkeit – *soziale, ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit* (vgl. Deutscher Bundestag 1998, Heinelt/ Smith 2003)¹⁰ – folgend waren sich die ExpertInnen in der dritten Delphi-Runde darüber einig, dass intelligente Verkehrsinformationssysteme ökonomische Nachhaltigkeit (z. B. in der Versorgung; durch die Erschließung von Infrastruktur oder die Zugänglichkeit von Arbeitsplätzen) fördern können. Zudem wären diese in der Lage, auch *ökologische Nachhaltigkeit* im Sinne eines Beitrags zur Verbesserung der Umweltqualität und zur Senkung des Energieverbrauchs zu leisten. Soziale Gerechtigkeit (etwa durch Erhöhung der Zugangschancen zu Infrastruktur und Verkehrsmitteln) lasse sich allerdings nur bedingt herstellen.

Was die unterschiedlichen *Raumtypen* (Stadt, Umland, ländlicher Raum) betrifft, sehen die ExpertInnen in der abschließenden Delphi-Runde das höchste Potenzial für die Förderung umweltbezogener nachhaltiger Verkehrslösungen im Umland und in der Kernstadt, weniger im ländlichen Raum. Hier sind vor allem die VerkehrsexpertInnen pessimistischer als die anderen ExpertInnen. Hinsichtlich der *Siedlungsentwicklung* wurde Einigkeit erzielt, dass intelligente Verkehrsinformationssysteme einen Beitrag zur Verringerung mentaler Barrieren – z. B. vom Land in die Kernstadt zu fahren – leisten können. Nur rund die Hälfte der ExpertInnen sieht einen direkten Einfluss von ATIS, z. B. die Zersiedelung oder die Konzentration auf die Kernstadt auf der Basis verbesserter Verkehrsinformation zu befördern. *Entwicklungsbedarflage* zukünftig vor allem im Ausbau der Informationen zur »letzten Meile« (dem Schließen der Lücke zwischen Haustüre und nächster Haltestelle eines öffentlichen Verkehrsmittels etwa durch flexible Shuttle- oder Mitfahrdienste) und im Ausbau der Systeme für ländliche Regionen.

8. Die Zukunft von intelligenten Verkehrsinformationssystemen – die Perspektiven der Delphi-ExpertInnen

Die ExpertInnen der Delphi-Studie vermuten, dass sich aufgrund der zukünftig zu erwartenden Personalisierung von intelligenten Verkehrsinformationssystemen die Datenschutzproblematik verschärfen wird und zudem private Betreiber auf den Markt drängen werden. Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen und gesellschaftlichen Einbettung dieser Systeme wurden auf Basis einer Systematisierung der in den

10 Der Begriff der Nachhaltigkeit umfasst drei Komponenten, nämlich ökologische (Erhaltung von Natur und Umwelt für nachfolgende Generationen), weiters ökonomische (ressourcenschonendes Wirtschaften als Grundlage für Erwerb und Wohlstand) und soziale Nachhaltigkeit (Möglichkeit der Partizipation für alle Mitglieder der Gesellschaft in allen Bereichen).

ersten beiden Wellen erhobenen Positionen vier Zukunftsszenarios entwickelt und den ExpertInnen zur Bewertung vorgelegt. Diese unterscheiden sich nach folgenden Kriterien: der Ausrichtung der Organisation, die ein intelligentes Verkehrsinformationssystem betreibt (öffentlich vs. privat/ kommerziell), dem Umgang mit dem Datenschutz (hoch vs. gering), hinsichtlich der Ausgestaltung des Systems (kollektiv vs. individualisiert) und der Nachhaltigkeit.

Tabelle 1: Zukunftsperspektiven von intelligenten Verkehrsinformationssystemen

Zukunfts- perspektive	Ausrichtung/ Betreiber	Datenschutz/ Privacy	Ausgestaltung	Nachhaltigkeit
Steuerung	kollektiv/ öffentlich-rechtlich	hoch kostenfrei gewährleistet	niederschwellig Design4all, nutzerInnengrup- pen-spezifisches Design	hoch
Social Web	kollektiv/ kommerziell kostenfreies Empfehlungs- system User generated Content	niedrig	Community- basierte und individualisierte Design-Versionen	moderat
Individuelle Verführung	Segmentierte Zielgruppen/ NutzerInnentypen teils kostenpflichtig	niedrig	stark individualisierte Design-Versionen	sehr gering
Elite	Individuell kostenpflichtig	hoch, mit Kosten verbunden	stark individualisiertes System	sehr gering

8.1 Das Steuerungsszenario

Ausrichtung: kollektiv, »öffentlich-rechtlich«

Datenschutz: hoch

Kostenfreies Service

Hier steht der *Steuerungsaspekt* und der *kollektive Nutzen* von intelligenten Verkehrsinformationssystemen im Vordergrund. Der Staat resp. öffentlich-rechtlich organisierte Betreiber stellen diese Systeme für alle Gesellschaftsmitglieder zur Verfügung, weswegen sie sehr *niederschwellig* gestaltet sind. »Design for All«-Varianten bis hin zu NutzerInnengruppen-spezifischen Design-Versionen sind vorstellbar. Da die Sammlung und Speicherung von (personenbezogenen) Mobilitätsdaten staatsnahe Institutionen übernehmen, wird der Datenschutz per Gesetz und kostenfrei gewährleistet. Das System liefert den NutzerInnen personalisierte Informationen, ist aber am kollektiven Nutzen ausgerichtet. Aufgrund der breiten Nutzung fördert das System sowohl

die soziale als auch die ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit im Hinblick auf das Mobilitätsverhalten der NutzerInnen.

8.2 Social Web-Szenario

Ausrichtung: kollektiv, kommerziell

Datenschutz: wenig ausgeprägt

Kostenfreies Service

In diesem Szenario handelt es sich bei intelligenten Verkehrsinformationssystemen um Empfehlungssysteme nach Web 2.0-Muster, wobei die NutzerInnen den Großteil ihrer Daten bewusst und aktiv zur Verfügung stellen (*user generated content*). Diese Systeme werden von *kommerziellen* Betreibern, die auf dem Markt in einem Wettbewerb stehen, angeboten. Sie basieren zum Gutteil auf der Weiterentwicklung durch die NutzerInnen. Es dominieren stark individualisierte Design-Versionen. Da der Schutz der Privatsphäre niedrig ist, besteht das Risiko der zunehmenden *Einschränkung der persönlichen Freiheit* durch die Überwachung des Verkehrsverhaltens/ der Wegstrecken der NutzerInnen aus Gründen deren kommerzieller Verwertbarkeit.

8.3 Szenario der individuellen Verführung

Ausrichtung: segmentierte Zielgruppen resp. NutzerInnentypen

Datenschutz: niedrig

Nachhaltigkeit fraglich

Intelligente Verkehrsinformationssysteme bieten *zielgruppenspezifische*, teils auch *kostenpflichtige*, *kommerziell* orientierte Informationen an. Daten werden mit dem Ziel der Verbesserung von *Marketing- und Werbewirkung* gesammelt und weitergegeben. Kostenpflichtige Premiumservices (z. B. Mehrwertdienste) sind stark auf die Bedürfnisse des individuellen Nutzers/ der individuellen Nutzerin abgestimmt. Die Oberfläche des Systems kann nach individuellen Bedürfnissen ausgestaltet werden. Die NutzerInnen tragen aber aktiv (außer ihrer Datenspur) nichts zur Ausgestaltung der Systeme bei. (Potente) NutzerInnen von Premiumservices könnten sich Privilegien resp. soziale wie ökonomische Vorteile erwerben (z. B. Informationsvorsprünge). Weiters besteht die Möglichkeit, dass Verkehrsinformationssysteme in diesem Szenario mit Werbung und viralen Marketingmaßnahmen (z. B. Mundpropaganda) überschwemmt werden. NutzerInnen könnten zur Herausgabe ihrer Datenspur »gezwungen« werden, wenn sie eine kostenlose oder kostenreduzierte Nutzung des Services anstreben.

8.4 Das Eliten-Szenario

Ausrichtung: individuell

Datenschutz: hoch

Kostenpflichtiges Service, keine breite Nutzung

Das System ist kostenpflichtig und richtet sich an eine *junge, einkommensstarke und technologie-affine Elite*, deren Wettbewerbsvorteil durch die Nutzung erhöht wird. Intelligente Verkehrsinformationssysteme werden hier zum alltäglichen Überlebenswerkzeug, das genau auf die individuelle Situation der NutzerInnen abgestimmt wird

und ihnen ökonomische Vorteile verschafft, etwa durch die Erhöhung der Zugangschancen zu Arbeitsplätzen. Da diese Systeme hier nur von einem vergleichsweise kleinen, privilegierten Teil der Bevölkerung genutzt werden können, ist sowohl die ökologische als auch die ökonomische, vor allem aber die soziale Nachhaltigkeit gering. Es handelt sich um ein stark individualisiertes System, das ausschließlich auf die Bedürfnisse des/ der Einzelnen ausgerichtet ist. Der/ die Einzelne schützt seine/ ihre Daten mit Privacy-Einstellungen und/ oder durch ein sog. Ablaufdatum, welches die endgültige Löschung der Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt garantiert (vgl. Mayer-Schönberger 2010).

8.5 Vergleichende Bilanz

Die 26 (in der dritten Delphi-Runde votierenden) ExpertInnen wurden aufgefordert, die Eintrittswahrscheinlichkeit aller vier Zukunftsszenarios für die Zeithorizonte 2020 und 2035 abzuschätzen.

An erster Stelle rangiert das *Steuerungsszenario*, dessen Eintritt 18 der ExpertInnen schon bis zum Jahr 2020 für wahrscheinlich halten, drei davon für sehr wahrscheinlich. Langfristig betrachtet erscheint diese Perspektive sogar elf ExpertInnen sehr wahrscheinlich oder acht als eher wahrscheinlich. Dieses am öffentlich-rechtlichen Prinzip orientierte Modell wird als »demokratiepolitisch wünschenswert« bezeichnet, wobei es an »der politischen Willensbildung« bzw. an »der Politik liege, dafür Handlungen zu setzen«.

Die *Social Web-Perspektive*, die knapp mehr als die Hälfte der ExpertInnen schon 2020 für (sehr) wahrscheinlich halten, rangiert auf Platz zwei. Dass diese Perspektive bis zum Jahr 2035 eintreten wird, halten 19 ExpertInnen für sehr wahrscheinlich, davon vier sogar für sehr wahrscheinlich. Die Gruppe der Forscher/ Berater/ Medienvertreter/ KünstlerInnen ist hinsichtlich beider Zeithorizonte positiver eingestellt als die VerkehrsexpertInnen im Delphi-Panel. Diese Gruppe merkt an, dass das gesamte Verkehrssystem stark von gemeinschaftlichen Interessen definiert ist. Dementsprechend würde die öffentliche Hand die Steuerung der Information kaum an Dritte abgeben wollen.

Die Bewertung der *Verführungsperspektive* fällt in der Gesamtbewertung wesentlich schlechter aus. Allerdings unterscheidet sich die Bewertung der beiden ExpertInnen-Gruppen stark: Die Forscher/ Berater/ Medienvertreter/ KünstlerInnen halten das Eintreten dieses Szenarios sowohl bis 2020 als auch bis 2035 für viel wahrscheinlicher (elf von 15 ExpertInnen), wohingegen nur drei von zwölf VerkehrsexpertInnen diese Perspektive bis 2020 als zukunftstauglich einstufen.

Das *Elitenszenario* halten 13 ExpertInnen für relativ wahrscheinlich (Zeithorizont 2020) oder sehr wahrscheinlich (nur ein Experte). Auch langfristig betrachtet schneidet das Szenario nicht besser ab.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass

- der Staat nach Ansicht eines Großteils der ExpertInnen auch zukünftig die Kontrolle über intelligente Verkehrsinformationssysteme nicht an private Anbieter abgeben wird;

- davon auszugehen ist, dass die dargestellten Szenarien Überlappungszonen haben werden, wobei das »Steuerungsszenario« nach Ansicht der ExpertInnen weiterhin am stärksten ausgeprägt sein wird;
- sich bezüglich der Ausgestaltung der Systeme eine Kombination aus »Design for All«-Varianten und nutzerInnengruppen-spezifischen Design-Versionen durchsetzen wird. Vorstellbar ist ein Basissystem, das auf eine möglichst hohe Durchdringung in der Gesamtbevölkerung abzielt, und an das Zusatzfeatures/ Zusatzinformationen gekoppelt sind, die auf individuelle Bedürfnisse einzelner NutzerInnengruppen abzielen.

Weiters lässt sich feststellen:

- Die Systeme sind insgesamt gesehen so weiter zu entwickeln, dass sie für möglichst alle Bevölkerungsgruppen nutzbar und vorteilhaft sind und somit einen Beitrag zu ökologischer, sozialer und ökonomischer Nachhaltigkeit leisten können. Dies kann nur gelingen, wenn eine Orientierung an unterschiedlichen NutzerInnengruppen erfolgt, deren heterogene Bedürfnisse und Nutzungsvoraussetzungen bei der Konzeption und Weiterentwicklung von intelligenten Verkehrsinformationssystemen einbezogen werden müssen. Dabei ist zu bedenken, dass nachhaltige Designentscheidungen jedoch auch von den NutzerInnen selbst blockiert werden können, wenn sie zunehmend selbst Einfluss auf das Design bekommen (partizipative Design-Ansätze, vgl. Mitrea et al. 2010, 58).
- Bei der Bewertung des Steuerungsszenarios und des Szenarios der individuellen Verführung herrscht weitgehend Einigkeit innerhalb der gesamten ExpertInnengruppe, bei den anderen beiden Szenarien besteht jedoch eine Schieflage: Insgesamt betrachtet schätzen die Forscher/ Berater/ Medienvertreter/ KünstlerInnen sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit des *Social Web-Szenarios* als auch jene des *Szenarios der individuellen Verführung* höher ein als die VerkehrsexpertInnen.

9. Ausblick

Die Gegenüberstellung der Testgruppe und der ExpertInnen-Perspektiven zeigt, dass intelligente Verkehrsinformationssysteme das Potenzial aufweisen, die individuelle Verkehrsmittelwahl zugunsten nachhaltiger Mobilitätslösungen zu beeinflussen. Grundsätzlich können intelligente Verkehrsinformationssysteme ihre Wirkung nur dann entfalten, wenn sie von der breiten Bevölkerung genutzt werden.

Eine Abwandlung gewohnter Mobilitätsmuster kann sich vor allem dann einstellen, wenn die NutzerInnen durch unbekannte, gute Alternativen (hinsichtlich der Reisezeiten und des Komforts) überrascht werden, wenn ihnen also der persönliche Wert der Informationen veranschaulicht wird. Als Unterstützung wird das System dann erlebt, wenn es die Unsicherheit von Wegen durch die Bereitstellung von präzisen Informationen in Echtzeit reduziert. Speziell Informationen auf mobilen Geräten werden als hilfreich empfunden und können zu einer flexiblen Reorganisation von Wegen führen. Die Personalisierung von Information kann zwar den individuellen Komfort

steigern, ist allerdings nach Ansicht der ExpertInnen im Hinblick auf den Datenschutz als problematisch einzustufen.

Obwohl der evaluierte Wiener Routenplaner *AnachB* von den TesterInnen vor allem im Hinblick auf Aktualität, Richtigkeit und Bedienungskomfort als verbesserungswürdig kritisiert wurde, kam es dennoch auch zu alternativen und nachhaltigen Entscheidungen im Rahmen der Verkehrsmittelwahl: z. B. öffentliche Verkehrsmittel auszuprobieren, auf das Rad umzusteigen oder einen Fußweg zu wählen. Diese Entscheidungen verweisen auf den *gesamtgesellschaftlichen Wert* solcher Informationssysteme. Ziele zukünftiger Forschungsaktivitäten sollten sowohl eine detaillierte Analyse des komplexen Zusammenspiels der einzelnen Faktoren der Verkehrsmittelwahl als auch eine Analyse der komplexen Bedürfnisse unterschiedlicher NutzerInnengruppen sein. Und um deren heterogenen Bedürfnissen entsprechen zu können, müssen zukünftig relevante Merkmale zur Abgrenzung von NutzerInnengruppen identifiziert werden.

Literatur

- Bmvt (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) (2011) *Forschungs- und Technologiebericht 2011*. Wien.
- Büchs, Martin et al. (2001) *Physical and Virtual Mobility/ Analogies Between Traffic and Virtual Highways*. In: Mayinger, Franz (ed.) *Mobility and Traffic in the 21st Century*. Berlin, 243–310.
- Chen, Min et al. (2010) *Body Area Networks*. In: *Mobile Network Applications*, Nr. 16, 171–193.
- Crang, Mike/ Graham, Steven (2007) *Sentient Cities Ambient Intelligence and the Politics of Urban Space*. In: *Information, Communication and Society*, Nr. 10, 789–817.
- Dangschat, Jens/ Segert, Astrid (2009) *Multi-dimensionale NutzerInnenperspektive auf Non-routine Trips*. Forschungsbericht. Wien.
- de Souza e Silva, Adriana (2006) *From Cyber to Hybrid: Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces*. In: *Space and Culture*, Nr. 9, verfügbar unter: <http://sac.sagepub.com/content/9/3/261>, 7. 3. 2011.
- Deutscher Bundestag (1998) *Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung*. Abschlussbericht der Enquete-Kommission »Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung«. Bonn.
- Dienel, Hans-Luidger (2006) *Mobilitätsbiographien und generationeller Wandel des Mobilitätsverhaltens*. Projektbericht. Berlin.
- Flick, Uwe (2006) *Gruppenverfahren*. In: ders.: *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung*. Reinbek b. Hamburg, 168–181.
- Golob, Thomas F./ Regan, Amelia C. (2001) *Impacts of Information Technology on Personal Travel and Commercial Vehicle Operations: Research Challenges and Opportunities*. In: *Transportation Research, C – Emerging Technologies*, Nr. 9, 87–121.
- Götzenbrucker, Gerit/ Köhl, Margarita (2010) *Ergebnisse der Delphistudie zu »Intelligenten Verkehrsinformationssystemen« im Rahmen des Projekts ITsworks*. Abschlussbericht. Wien.
- Graham, Stephen/ Marvin, Simon (2001) *Splintering Urbanism. Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London/ New York.
- Häder, Michael (2009) *Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch*. Wiesbaden.
- Hamilton, Scott (1999) *Taking Moore's Law into the Next Century*. In: *Computer*, Nr. 32, 43–48.
- Heinelt, Hubert/ Smith, Randall (2003) *Sustainability, Innovation and Participatory Governance/ A Cross-National Study of the EU Eco-Management and Audit Scheme*. Burlington.
- Info Effekt (2011) Projekt des Bmvt (Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie) Österreich.
- ITsworks (2010) *Die Wirkung von multimodalen intelligenten Verkehrsinformationssystemen untersucht am Beispiel des Routenplaners AnachB*. Projektbericht. Wien, verfügbar unter: <http://www2.ffg.at/verkehr/projekte.php?id=594&lang=de&browse=programm>, 9. 3. 2011.

- Krotz, Friedrich (2007) *Mediatisierung: Fallstudien zum Wandel von Kommunikation*. Wiesbaden.
- Larsen, John et al. (2006) *Mobilities, Networks, Geographies*. Hampshire.
- Latzer, Michael (2009) *Information and Communication Technology Innovations: Radical and Disruptive?* In: *New Media & Society*, Nr. 11, 599–619.
- Lenz, Barbara (2005) *Anytime, Anywhere and Always on the Move – The Potential of ICT to Shape Travel Behaviour*. In: European Transport Conference, Strasbourg, verfügbar unter: <http://www.etcproceedings.org/paper/anytime-anywhere-and-always-on-the-move-the-potential-of-ict-to-shape-travel-b>, 9.10.2010.
- Lyons, Glenn et al. (2008) *Assessing the Demand for Travel Information: Do We Really Want to Know?* European Transport Conference, verfügbar unter: <http://www.etcproceedings.org/paper/download/3485>, 1.10.2010.
- Maertins, Christian (2005) *Erfahrungen und Nebenfolgen aus dem Projekt Choice*. Projektgruppe Mobilität. Berlin.
- Mayer-Schönberger, Viktor (2010) *Delete. Die Tugend des Vergessens in digitalen Zeiten*. Berlin.
- McQueen, Steve et al. (2002) *Advanced Traveller Information Systems*. Norwood.
- Minge, Oliver et al. (2001) *How Communication Technology Influences the Future of Mobility – New Perspectives in the Field of Telemedicine*. In: Mayinger, Franz (ed.) *Mobility and Traffic in the 21st Century*. Berlin, 187–239.
- Mitrea, Oana et al. (2010) *Sustainability ICT Visions and their Embedding in Technology Construction*. In: *Information, Communication & Society*, Nr. 13, 48–67.
- Plaut, Pnina O. (2004) *Do Telecommunications Make Transportation Obsolete?* In: Graham, Steve (ed.) *The Cyber Cities Reader*. Stanford, 162–166.
- Rogers, Everett M./Shoemaker, Floyd F. (1971) *Communication of Innovators. A Cross-Cultural Approach*. New York.
- Schofer, Joseph L. et al. (1993) *Behavioral Issues in the Design and Evaluation of Advanced Traveller Information Systems*. In: *Transportation Research Part C*. (ed.) *Emerging Technologies*, Nr. 1, 107–117.
- Sheller, Mimi (2004) *Mobile Publics: Beyond the Network Perspective*. *Environment and Planning D*. In: *Society and Space*, Nr. 22, 39–52.
- Shirra, Rob (2009) *Where Traveller Information Meets Social Networking: The Emerging Role of User Generated Content*. National Rural ITS Conference, verfügbar unter: http://www.nritsconference.org/downloads/Presentation09/C1_Shirra.pdf, 2.2.2011.
- Simonov, Mikhail/ Bridgeman, Gary (2009) *Connected Traveller, Social Web and Energy Efficiency in Mobility*. In: Abramowicz, Witold/ Flejter, Dominik (eds.) *Business Information Systems Workshops*. Poznan, 330–335.
- Smart, John et al. (2007) *Metaverse Roadmap Overview*, verfügbar unter: www.metaverseroadmap.org/MetaverseRoadmapOverview.pdf, 7.3.2011.
- Trojanov, Ilia/ Zeh, Juli (2009) *Angriff auf die Freiheit. Sicherheitswahn, Überwachungsstaat und der Abbau bürgerlicher Rechte*. München.
- Tsirimpa, Athena et al. (2005) *Modelling the Impact of Advanced Traveller Information Systems on Travellers' Behavior: Puget Sound Region Case Study*. European Transport Conference Proceedings, verfügbar unter: <http://www.etcproceedings.org/paper/modelling-the-impact-of-atis-on-travellers-behaviour-puget-sound-region-case-s>, 2.2.2011.
- Weihong-Guo, Amy et al. (2008) *Using Immersive Video to Evaluate Future Traveller Information Systems*. In: *IET Intelligent Transport Systems* 2008, Nr. 2, 38–46.
- Wellmann, Barry (2001) *Physical Place and Cyberspace: The Rise of Personalized Networking*. In: *International Journal of Urban and Regional Research*, Nr. 25, 227–252.
- Zeger, Hans G. (2009) *Paralleluniversum Web 2.0. Wie Online-Netzwerke unsere Gesellschaft verändern*. Wien.

Internetadressen

Smart Cities, verfügbar unter:
<http://cities.media.mit.edu/>, 30.8.2011.
www.AnachB.at, 30.8.2011.
www.privacyinternational.org, 30.8.2011.

Kontakt:

gerit.goetzenbrucker@univie.ac.at
margarita.koehl@univie.ac.at